

The Staff of Life: New Ways to Make Bread

In Western countries, bread is called the staff of life. In developing countries, cereal grains make up an even more important part of people's diets. IDRC is supporting research aimed at making nutritious bread by methods easily used by people in developing countries, with ingredients grown in these countries.

Apart from rice grown in Southeast Asia, cereal grains and grain legumes constitute 75 to 80 per cent of the calories and proteins consumed in developing countries. But bread and bread products, as distinct from coarser home-made products such as the Indian chapatti, are increasingly popular.

Joseph H. Hulse, Director of IDRC's Division of Agriculture, Food and Nutrition Sciences, says that bread consumption in Africa is up by 10 per cent each year. He points out: "At a certain stage people move toward bread but wheat often has to be imported because wheat just doesn't grow well in some tropical countries".

In a laboratory at the University of Manitoba, outside Winnipeg, flour from Canadian wheat is mixed and baked in varying proportions with flour from corn, sorghum or millets grown in developing countries. Experiments are starting on composite flours of wheat and high-protein legumes such as African faba beans and chick peas harvested in Asia.

This two-year IDRC project, involving a grant of \$20,000, will be extended six months to the end of 1973 so technicians from developing countries can start to be familiar with making bread from composite flours.

In related IDRC-aided projects, a special grain mill invented by a Canadian engineer was recently developed at the University of Guelph, Ontario, and it is being tested in Maiduguri in North-East Nigeria, turning out bread products for marketing in this rural area under a \$132,250 grant over two years.

"We had to find a method to make bread by hand or human power instead of machine power", says Mr. Hulse. "The bread-making process is still in the laboratory stage and we're looking at application of it in developing countries".

He explains: "We use Canadian expertise to develop the underlying techniques but applying them takes place in developing countries. The old idea was to lift the complete technology one finds in a North American bakery and drop it into a developing country with all the North American recipes. Now we're trying to help the less developed countries to produce new technologies — technologies better suited in scale and mode of operation to their own needs and resources".

Mr. Hulse, who was formerly with the Food and Agriculture Organization and Maple Leaf Mills of Canada, calls grain-milling and bread-from-composite flour "pet projects".

In 1967, when he was working for FAO, the Nigerian Government approached him with a request for a Canadian-developed mill that could be used for a variety of grains. Most mills in developing countries are Western-designed for wheat only.

El Sostén de la Vida: Nuevos Procedimientos para la Elaboración de Pan

En el mundo occidental el pan es considerado el sostén de la vida. En los países en desarrollo los cereales constituyen la parte más importante del régimen alimenticio de sus gentes. Por ésto el CIID patrocina investigaciones destinadas a lograr, sirviéndose de los métodos utilizados en los países en desarrollo, un pan nutritivo preparado básicamente con los productos cultivados en dichos países.

Sin tomar en cuenta el arroz cultivado en el Sudeste Asiático, del 75 al 80% de las calorías y proteínas consumidas en los países en desarrollo provienen de cereales y leguminosas en grano; pero el pan y sus derivados, diferenciándolo de los productos caseros como el chapatti de la India, se hacen cada vez más populares.

José H. Hulse, Director de la División de Ciencias de la Agricultura, Alimentos y Nutrición del CIID, observa que el consumo de pan en Africa aumenta en un 10% cada año. Precisa además que "llegada a cierta etapa en su evolución la gente busca el pan; sin embargo esto hace frecuente la necesidad de importar trigo debido a que su cultivo no es fácil en los países tropicales".

Actualmente se están haciendo ensayos en el laboratorio de la Universidad de Manitoba, en las afueras de Winnipeg, para combinar y hornear harina de trigo canadiense con diferentes proporciones de las harinas de maíz, sorgo o mijo cultivados en los países en desarrollo. Se iniciaron los experimentos con una mezcla de harina de trigo y leguminosas de alto contenido protéinico, como las habas africanas y los garbanzos asiáticos.

Este proyecto de dos años de duración que comprende una donación de Cdn \$20.000 será prorrogado seis meses, hasta fines de 1973, para permitir que los técnicos de los países en desarrollo se familiaricen con elaboración de pan en base a una mezcla de harinas.

En uno de los proyectos en cuestión subvencionado por el CIID, un ingeniero canadiense inventó un molino especial que acaba de ser elaborado por la Universidad de Guelph, Ontario. Este molino funciona actualmente, a título de prueba, en Maiduguri, Noreste de Nigeria, repartiendo en el mercado de esta zona rural los productos de base necesarios para la preparación del pan. Una donación de Cdn \$132.250 por dos años lo ha hecho posible.

"Imperaba la necesidad de encontrar un sistema para preparar el pan manualmente, sin necesidad de recurrir a la fuerza motriz" dijo el señor Hulse. "El procedimiento para la elaboración del pan está todavía en prueba, pero esperamos que sea aplicable en los países en desarrollo".

Hulse aclara: "hemos recurrido a expertos canadienses para el mejoramiento de las técnicas subyacentes, pero su aplicación se hace en los países en desarrollo. La idea inicial consistió en tomar el conjunto de técnicas de las panaderías norteamericanas y enviarlas, aún con sus recetas, a esos países. Actualmente estamos tratando de ayudarlos en la producción de nuevos métodos adaptados a sus propias necesi-

Also in 1967, Maurice Strong, then head of the Canadian International Development Agency, showed Mr. Hulse the blueprint of a machine designed by Leslie Palyi, an engineer who had immigrated to Canada from Hungary. The mill employed two counter-rotating disks to take seed coats off grain by abrasive action without grinding up the germ and endosperm (protein and starch) inside. It could be used for several kinds of grain.

In the past year at Guelph, good flour was made by the Palyi mill using millet, sorghum, corn and legumes, including soybeans, grown in developing countries.

While working for FAO, Mr. Hulse, in cooperation with a British group of scientists, had demonstrated that the "Chorleywood breadmaking process" could be adapted to produce bread from mixtures of Canadian wheat flour and flours derived from other cereals including sorghum, millet, maize and even cassava starch, supplemented with legume proteins. The Chorleywood process uses high energy mixing to replace natural fermentation in dough development. It occurred to the staff of IDRC that mechanized dough development might be achieved by employing sheeting rollers as are used in many bakeries in the Caribbean and in parts of Africa.

The idea was discussed with Dr. Walter Bushuk, Professor of Plant Science at the University of Manitoba, who had been exploring breadmaking using composite flours. Dr. Bushuk, an outstanding cereal scientist, undertook to direct and elaborate upon a hand-operated mechanical development process using sheeting rollers.

"The idea is to use zero power to make bread from flour with locally available materials and as little wheat as possible", explains Dr. Bushuk.

This "practical mixing" method uses a hand-operated or bicycle-operated paddle mixer on flour made from wheat plus one other grain or legume (or possibly two others or even more). This is followed by dough development between special but simple sheeters, and baking of loaves.

In a demonstration, Linda McConnell, the single technician in the IDRC sponsored project, first churned for five minutes at 100 revolutions a minute a mixture of 60 per cent of a small amount of blended flour plus shortening, yeast, salt, sugar, water, malt, bromate and ascorbic acid. Then she added the balance of the flour and kneaded the resulting dough by hand. The dough was scaled off to 160 grams and left in a bowl covered with a damp cloth for a half-hour.

Then Mrs. McConnell passed the dough between two metal sheeting rollers run by an electric motor. "Stronger" dough is subject to 40 sheetings, "weaker" dough to 20 to 30. The sheets were then fermented for 10 minutes at 80 per cent relative humidity and 96 degrees Fahrenheit, passed through the sheeting three times more, rolled up and placed in a mold for 30 seconds.

The dough was put in "pup-loaf" tins, which went into the fermentation cabinet for proofing and then into a revolving oven with a capacity of five loaves. Mrs. McConnell baked them at 430 degrees Fahrenheit for 25 minutes.

All the ingredients are available in developing countries in one form or another except possibly bromate

and recursos, tanto desde el punto de vista de su importancia, como de su forma de explotación".

El señor Hulse, anteriormente colaborador de la Organización para la Alimentación y la Agricultura (OAA) y de la Maple Leaf Mills de Canadá, considera que los molinos para grano, y el pan a base de harinas mezcladas son los 'proyectos predilectos'.

Cuando trabajaba para la OAA en 1967, el gobierno Nigeriano solicitó la elaboración de un molino en Canadá que pudiera ser utilizado con varios granos. La mayoría de los molinos que se hallan en los países en desarrollo han sido diseñados en los países avanzados de Occidente y sólo sirven para moler trigo.

En 1967, Mauricio Strong, entonces Presidente de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional mostró al señor Hulse copia de un molino diseñado por el ingeniero Leslie Palyi, un inmigrante húngaro. Este molino utiliza dos cilindros que giran en sentido inverso retirando la cubierta del grano por abrasión, sin llegar a moler el germen y el endosperma (la proteína y el almidón). Puede ser utilizado además para diferentes clases de granos.

El año pasado se produjo en Guelph con el molino de Palyi una harina de excelente calidad con base en mijo, sorgo, maíz y leguminosas, incluyendo la soya que se cultiva en los países en desarrollo.

Durante su trabajo en la OAA, el señor Hulse demostró, con la colaboración de un grupo de científicos británicos que el "procedimiento Chorleywood para la elaboración de pan" podía ser adaptado para producir pan con una mezcla de harina de trigo canadiense y las harinas que se derivan de otros cereales, incluyendo el sorgo, mijo, maíz y aún el almidón de mandioca, todas ellas enriquecidas con las proteínas de las leguminosas. En el procedimiento Chorleywood la mezcla se hace energicamente con el fin de reemplazar la fermentación natural que tiene lugar en la elaboración de la masa. La elaboración mecanizada de la masa empleando cilindros laminadores similares a los utilizados en muchas panaderías del Caribe y algunas partes de Africa, fué idea del personal del CIID.

Esta idea se discutió con el Dr. Walter Bushuk, profesor de botánica de la Universidad de Manitoba, quien ha estado estudiando la elaboración de pan en base a una mezcla de harinas. El doctor Bushuk, una eminencia en cereales, se encargó de la dirección y elaboración de un procedimiento mecánico manual que utilizará cilindros laminadores para amasar el pan.

"Se trata de no tener que recurrir a ningún tipo de energía mecánica en la preparación del pan hecho con harina, aprovechando solamente los aparatos disponibles en la región y la menor cantidad de trigo posible" explica el doctor Bushuk.

Para la aplicación de este procedimiento "práctico de amasijo" se emplea un amasador manual o uno operado por una bicicleta. Estos aparatos son eficaces en el tratamiento de una mezcla de harina de trigo con la de otros granos o leguminosas (o posiblemente otras dos clases de harina y hasta más). A esta operación le sigue la formación de la masa con un cilindro laminador especial, pero rudimentario; y por último la horneada del pan.

En uno de sus experimentos Linda McConnell, hasta ahora la única técnica que trabaja en el proyecto patrocinado por el CIID, preparó inicialmente un poco de masa compuesta por el 60% de la mezcla de harina



Technician Linda McConnell kneads dough made from composite flours at University of Manitoba laboratory.

Linda McConnell, técnica del laboratorio de la Universidad de Manitoba, cuando amasaba una pasta para pan hecha con una mezcla de diferentes harinas.



Passing dough through a sheeter run by a bicycle, a vehicle common in developing countries.

Pasando la masa por un cilindro laminador accionada por una bicicleta, vehículo de uso corriente en los países en desarrollo.

más margarina, levadura, sal, azúcar, agua, malta, bromato y ácido ascórbico, y la batió durante 5 minutos a 100 revoluciones por minuto. Enseguida incorporó el resto de la harina y amasó todo esto a mano. Redujo la masa a 160 gramos y la dejó reposar en un recipiente cubierto por un lienzo húmedo durante 30 minutos.

A continuación la señora McConnell introdujo la masa entre dos cilindros metálicos laminadores accionados por un motor eléctrico. La masa de 'consistencia fuerte' se pasó 40 veces, mientras que la masa de 'consistencia débil' sólo necesitó de 20 a 30 pasadas. Se puso a fermentar la masa durante 10 minutos a una temperatura de 96°F y 80% de humedad relativa; la masa se repasó tres veces más por el cilindro, se enrolló y colocó en un molde durante 30 segundos.

Luego se colocó la pasta en bandejas para pancitos de molde y fueron sometidos a prueba en el interior del gabinete de fermentación antes de colocarlos en un horno giratorio con capacidad para cinco panes. La masa se horneó a una temperatura de 430°F. durante 25 minutos.

Todos los ingredientes utilizados en la elaboración de este pan se consiguen fácilmente en los países en desarrollo, en una u otra forma, excepto posiblemente el bromato y el ácido ascórbico; estos mejoran la masa pero no son esenciales.

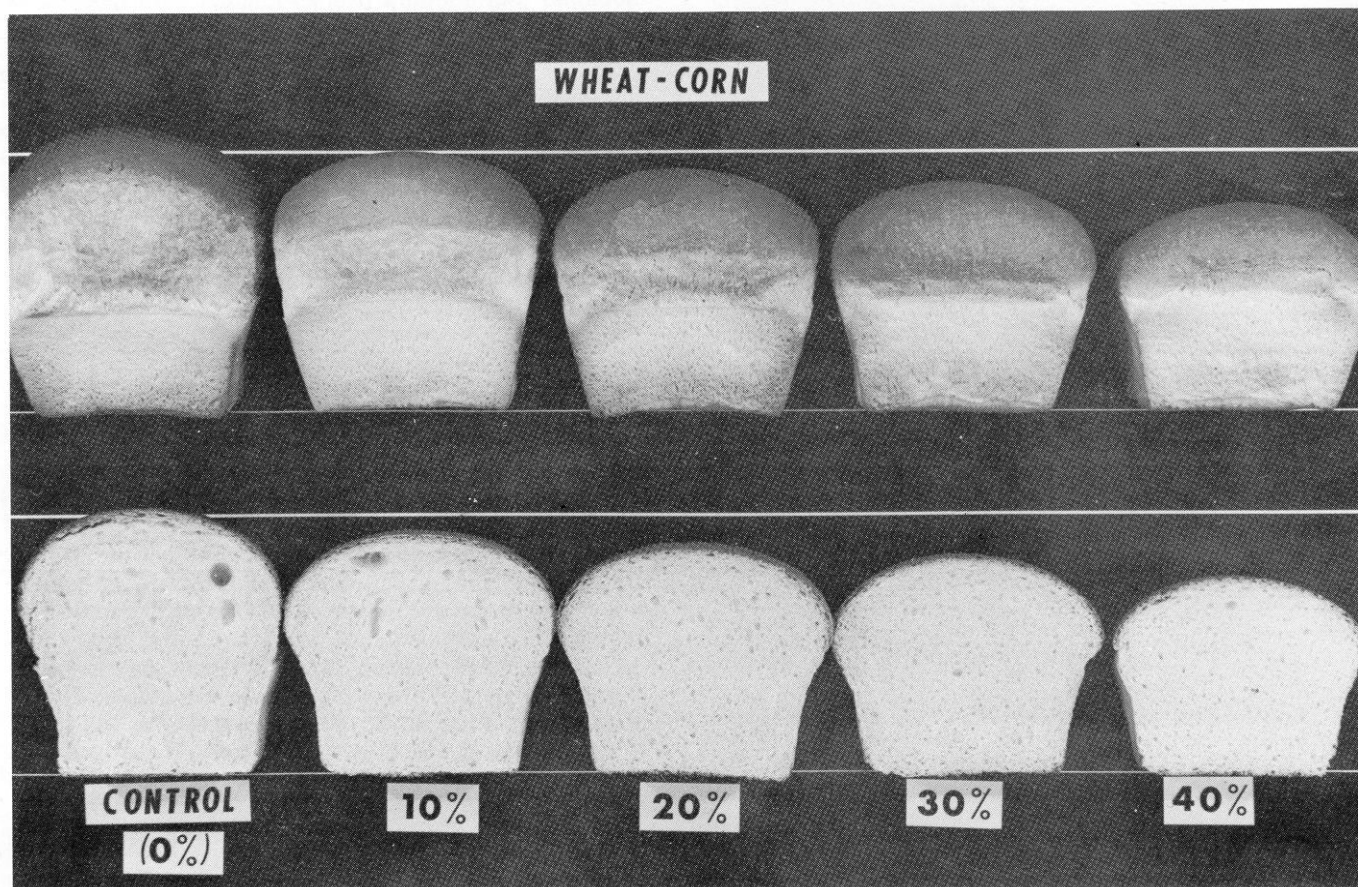
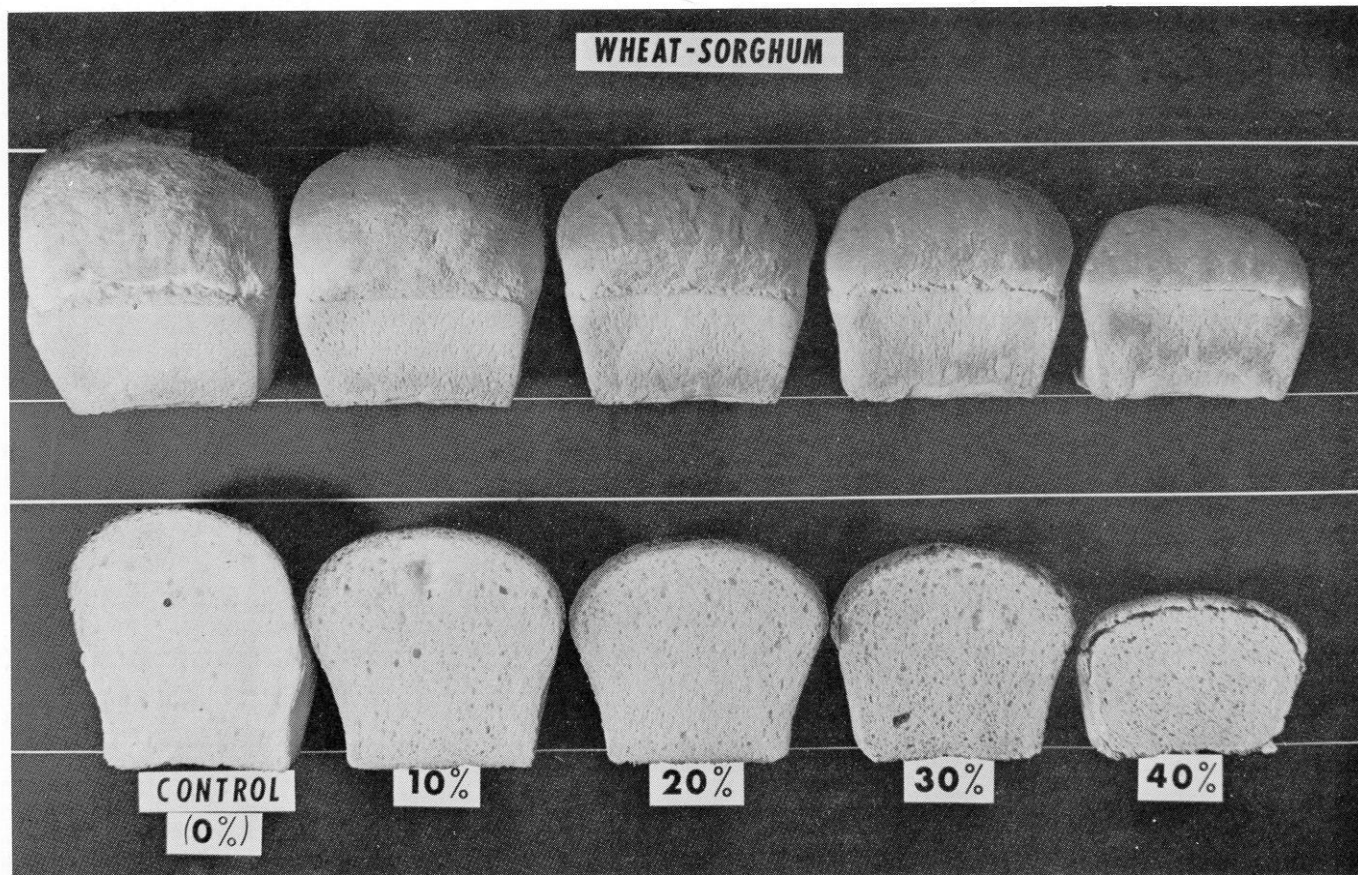
Los cilindros laminadores se pueden hacer en madera, siempre y cuando ésta sea dura, y accionarse manualmente o con una bicicleta. En el laboratorio hemos instalado una bicicleta de dos ruedas, como las usadas por millones de personas en los países en desarrollo y la rueda o el piñón traseros sirven para hacer girar el cilindro. Con una bicicleta también se puede accionar una batidora o unas paletas para mezclar la harina.

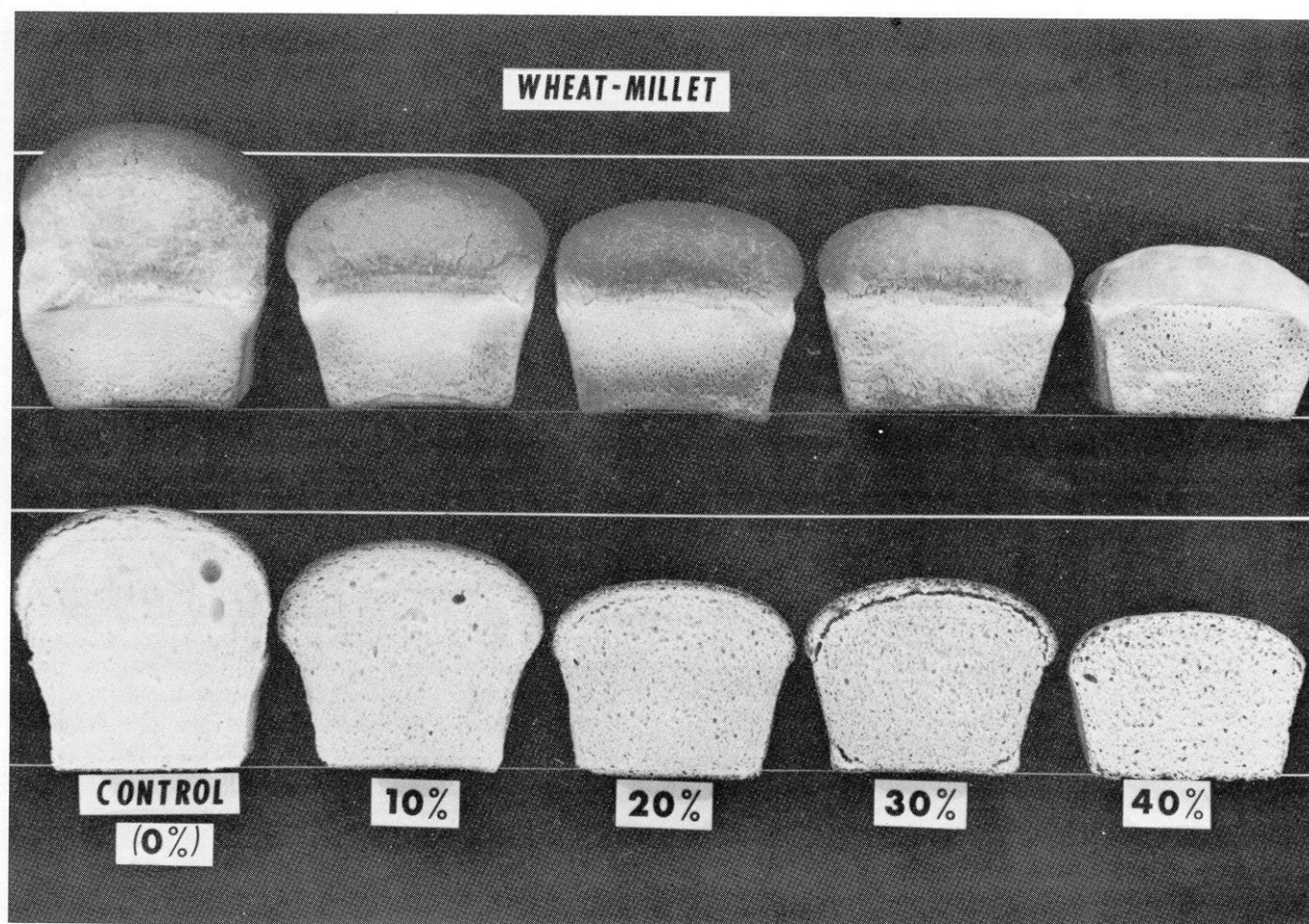
Asimismo la fermentación se puede lograr en un medio natural, sin necesidad de recurrir a un gabinete, a la vez que se puede utilizar un horno de leña en lugar de un horno eléctrico. Algunas veces se amasa nuevamente en el laboratorio después de la fermentación, pero es preferible hacerlo a mano porque facilita la formación de una pasta homogénea que no se rompe fácilmente.

Le calidad del pan difiere en función del tipo de harina que se haya mezclado con la de trigo y la proporción de la mezcla. Según el Dr. Bushuk una mezcla del 20% de mijo africano y 80% de trigo canadiense produce un pan que cumple los requisitos canadienses. Un pan con 20% maíz y 80% trigo también es considerado como bueno y un pan con 20% de sorgo y 80% de trigo es casi tan bueno. Le cantidad de trigo varía entre un 60% y 80%, pero en Nigeria se ha llegado a hacer pan totalmente de sorgo (100%).

Hoy se le está dando importancia a la mezcla de trigo con leguminosas en la harina para aumentar el contenido proteínico hasta un 20% o más, comparado con un 13.5% en los panes de trigo.

El Dr. Hulse recalca la importancia que tiene el hacer uso práctico, en los países en desarrollo, de todo lo que se conozca sobre los métodos utilizados antiguamente para la preparación del pan. Brasil, Colombia, Ghana, India, Perú, Senegal y Nigeria han demostrado interés en la aplicación de nuevos métodos para la elaboración del pan. Observadores de los institutos de investigación establecidos en el Líbano y Nigeria visitarán la Universidad de Manitoba este





and ascorbic acid, which improve the dough but are unnecessary.

The sheeting rolls can be made of hard wood and turned by hand — or bicycle. An ordinary two-wheeler like those used by millions of people in developing countries is installed in the laboratory, and the rear wheel or possibly the sprocket can be used to turn the rolls. A bicycle can also be used to turn a churn or paddle for mixing flour.

Fermentation can be done naturally instead of in a cabinet, and a brick oven using wood as fuel can be used instead of an electric oven. Remixing is sometimes done in the laboratory after fermentation but hand methods are better in the sense that the dough structure is less likely to break down.

The experimental pup-loaves vary in quality depending on what is mixed with wheat and in what proportion. Dr. Bushuk said a mixture of 20 per cent African millet and Canadian wheat produces a loaf up to Canadian standards. A loaf of 20 per cent corn and wheat is also considered good, and a loaf of 20 per cent sorghum and wheat almost as good. The amount of wheat varies from 60 to 80 per cent but in Nigeria a 100 per cent sorghum loaf has been made.

Attention is being given now to mixing wheat and legumes in flour to bring the protein content up to 20 per cent or more, compared with 13.5 per cent in wheat loaves.

Mr. Hulse stresses the importance of making practical use in developing countries of whatever new is

verano, como un paso preliminar en el entrenamiento de instructores provenientes de los países en desarrollo, en los nuevos procedimientos. Las mujeres jóvenes de Maiduguri, Nigeria han demostrado su interés por comprar en las cooperativas y mercados una amplia gama de nuevos panes preparados con trigo, maíz, mijo y sorgo, todos cultivados en sus localidades. Los investigadores de la Universidad de Alberta están colaborando en la aplicación práctica de estos sistemas elaborados en Canadá.

“A medida que aumenta el número de personas que emigran hacia los centros urbanos y se acrecienta la emancipación de las mujeres, el pan se torna cada vez más útil como alimento” sostiene el señor Hulse. “Nosotros impulsamos la aplicación de nuevas técnicas con el fin de hacer que la utilización de granos, como medio de subsistencia, sea cada vez más deseable en los países en desarrollo”.